

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ С КУСОЧНО-НЕПРЕРЫВНЫМИ РАСХОДНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

А. В. Иванейчик

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научный руководитель Ю. Н. Колесник

Целью данной работы является исследование основных существующих способов управления эффективностью электрических нагрузок потребителей с кусочно-непрерывными расходными характеристиками [1]. Для исследования были взяты два характерных режима работы индукционных тигельных печей РУП ГЛЗ «Центролит» при производственной программе 58 и 108 тонн чугуна в сутки (рис. 1, 2) и рассмотрены различные варианты управления электрической нагрузкой. Были определены расход электроэнергии и затраты на ее покупку при двухставочном и двухставочно-дифференцированном тарифах на электроэнергию (см. таблицу).

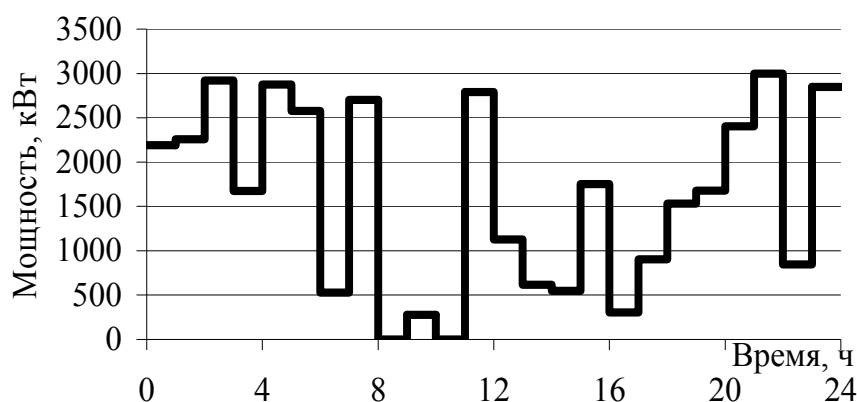


Рис. 1. Режим работы индукционных тигельных печей при производственной программе 58 т

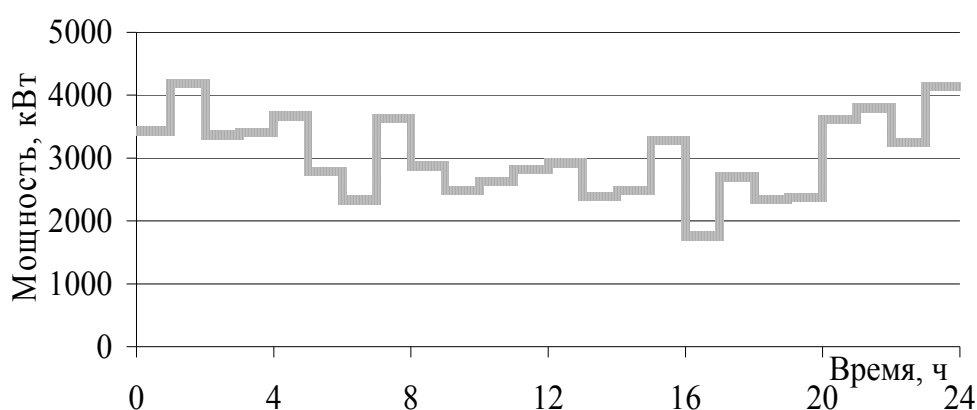


Рис. 2. Режим работы индукционных тигельных печей при производственной программе 108 т

Управления электрической нагрузкой печей

Вид режима	Расход электроэнергии, кВт · ч		Затраты, млн р.			
			Двухставочный тариф		Дифференцированный тариф	
	58 т	108 т	58 т	108 т	58 т	108 т
Исходный режим	38357	72674	8,67	16,40	8,04	17,52
Маневрирование	38357	72674	8,67	16,37	8,04	17,52
Равномерный режим	38357	72674	8,72	16,51	9,75	18,47
Равномерный режим с учетом характеристик печей	31047	59196	7,05	13,45	7,89	15,04
Режим с минимальным электропотреблением в период максимумов энергосистемы	32591	58256	6,47	11,56	5,92	10,59

Из таблицы видно, что при исходном режиме работы печей при объеме производства 58 т предприятию выгоднее расплачиваться за потребляемую электроэнергию по двухставочно-дифференцированному тарифу на электроэнергию, а при объеме 108 т наиболее выгодным является двухставочный тариф на электроэнергию. Это может быть связано с тем, что при производственной программе 108 т существенно сокращается диапазон управления электрической нагрузкой предприятия. Из этого можно сделать вывод о том, что при планировании производственной программы предприятие должно учитывать тариф, по которому оно рассчитывается за электроэнергию.

Результаты маневрирования графиками электрических нагрузок [2] показали, что при таком виде управления расход электроэнергии остается неизменным, а изменяются только затраты на покупку электрической энергии. Это связано с тем, что предприятие рассчитывается за потребляемую энергию по двухставочным тарифам на электроэнергию. Так как при маневрировании график электрических нагрузок сдвигается во времени, то и потребляемая в период максимумов энергосистемы мощность тоже

изменяется, что сказывается на конечной стоимости потребляемой электроэнергии. Из таблицы видно, что для РУП ГЛЗ «Центролит» маневрирование практически не дает никаких результатов, лишь при производственной программе 108 т и двухставочном тарифе на электроэнергию можно добиться незначительного снижения затрат. Это говорит о том, что потенциал экономии электроэнергии на предприятии при данном управлении электрической нагрузкой практически исчерпан.

Далее были определены затраты на покупку электроэнергии при равномерном графике электрических нагрузок, при постоянном суточном расходе электроэнергии и без учета расходных характеристик оборудования, другими словами, часовой расход электроэнергии будет равен: для 58 т – $38357/24$, а для 108 т – $72674/24$. По результатам расчета видно, что независимо от объемов производств, при равномерном режиме работы двухставочный тариф на электроэнергию является более выгодным для предприятия, чем двухставочно-дифференцированный, а затраты на покупку электроэнергии возрастают в сравнении с исходным режимом работы, это говорит о том, что работа при равномерной загрузке оборудования не является наиболее эффективной с экономической точки зрения.

При формировании равномерного режима работы с учетом расходных характеристик оборудования получилось, что при производственной программе 58 т работает только 1 печь Egis с загрузкой 2,42 т/ч, а при программе 108 т – 1 печь Egis с максимальной загрузкой 3 т/ч и 1 печь ИЧТ-10 с загрузкой 1,5 т/ч. Расчет показывает, что независимо от того каким образом был получен равномерный ГЭН, наиболее выгодным для предприятия является двухставочный тариф, а учет расходных характеристик самого оборудования может снизить потребляемую электроэнергию.

На последнем этапе был рассмотрен вариант, когда график электрических нагрузок формируется с учетом расходных характеристик таким образом, чтобы в период максимумов энергосистемы нагрузка была минимальная, а в оставшееся время равномерная. Результаты исследования такого режима работы оборудования показали, что расход электроэнергии при производственной программе 58 т увеличивается, а вот при программе 108 т, наоборот, уменьшается. При таких режимах работы выгоднее использовать двухставочно-дифференцированный тариф на электроэнергию.

Результаты исследования способов управления электрической нагрузкой показали:

- при управлении электрической нагрузкой необходимо учитывать расходные характеристики технологического оборудования;
- устанавливать такую производственную программу, которая была бы более эффективна при действующем тарифе на электроэнергию;
- снижение расхода электроэнергии может привести к увеличению затрат на ее покупку и наоборот.

Таким образом, для определения наиболее эффективных с энергетической и экономической точки зрения режимов работы технологического оборудования необходимо производить комплексный анализ характеристик технологического оборудования, факторов, влияющих на режим электропотребления, а также учитывать тариф на электроэнергию [3].

Литература

1. Иванейчик, А. В. Управление режимами технологического оборудования с кусочно-непрерывными расходными характеристиками электропотребления / А. В. Иванейчик, Ю. Н. Колесник // Научные технологии. – 2008. – № 9. – С. 53–58.

2. Сычев, А. В. Управление электропотреблением : практ. рук. по курсу «Управление электропотреблением» для студентов специальности Т.01.01. Ч. 1 / А. В. Сычев. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2001. – 39 с.
3. Эффективное управление электрическими нагрузками потребителей с кусочно-непрерывными расходными характеристиками в условиях неопределенности производственной программы / А. В. Иванейчик [и др.] // Вестн. Гомел. гос. техн. ун-та им. П. О. Сухого. – 2010. – № 4. – С. 96–102.